



AUSGEGEBEN AM  
16. JULI 1930

REICHSPATENTAMT  
**PATENTSCHRIFT**

№ 502 601

KLASSE 46 c<sup>2</sup> GRUPPE 103

S 73968 I/46 c<sup>2</sup>

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 3. Juli 1930

**Super Diesel Tractor Corporation in La Porte, V. St. A. \*)**

**Verfahren und Druckvorrichtung zur Herstellung eines flüssigkeitsdichten Sitzes  
bei Einspritzventilen für Brennkraftmaschinen o. dgl.**

Patentiert im Deutschen Reiche vom 31. März 1926 ab

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines flüssigkeitsdichten Sitzes bei Einspritzventilen, insbesondere für Brennkraftmaschinen o. dgl., die aus einem kegelförmigen Ventilkörper bestehen, der in der Schließlage des Ventils auf dem scharfen Rand eines Ventilsitzkörpers aufsitzt.

Zur Erzielung eines flüssigkeitsdichten Sitzes zwischen einem Ventilkörper und seinem Sitz verwendete man bisher das Einschleifverfahren, bei dem die betreffenden Ventileile unter Zuhilfenahme eines Schleifmittels so lange gegeneinander gedreht werden, bis die beiden Teile abdichtend aneinanderpassen. Dieses bisher allgemein übliche Verfahren ist jedoch nicht anwendbar bei Membranventilen, bei denen mit einer verhältnismäßig engen Öffnung in der Membran eine Ventilnadel zusammenwirkt, da bei diesen Ventilen die für das Einschleifen erforderliche breite Dichtungsfläche nicht vorhanden ist.

Bei Membranventilen hat man es daher nicht vermeiden können, daß sie in der ersten Zeit nach ihrer Inbetriebsetzung sehr schlecht abdichten, da sich die betreffenden Ventileile erst allmählich in der erforderlichen Weise aneinander anpassen. Dieser Nachteil wird nach der Erfindung dadurch vermieden, daß der Ventilkörper vor der ersten Inbetrieb-

setzung der mit dem Einspritzventil ausgerüsteten Brennkraftmaschine in der Achsenrichtung ohne Ausführung einer Drehbewegung auf die scharfe Kante des Ventilsitzkörpers mit einem solchen Druck gepreßt wird, daß sich die Kante und der Ventilkörper abdichtend aneinander anpassen.

Zu diesem Zweck werden die Ventileile zusammen in das Ventil in der für den Betrieb erforderlichen Weise eingesetzt und durch Einleiten eines Druckmittels in das Ventil zum Arbeiten gebracht. Die mit der Einspritzöffnung versehene Membran wird sich unter der Einwirkung des auf sie ausgeübten Druckes von der Nadelspitze entfernen und sich sodann beim Nachlassen des Druckes wieder an die Nadelspitze anlegen. Nach einer gewissen Zeit werden sich der Rand der Einspritzöffnung und das Nadelventil derart aneinander angepaßt haben, daß eine vollkommen sicher wirkende Abdichtung zwischen diesen beiden Teilen erzielt ist.

Auf diese Weise ist der Vorteil erzielt, daß auch bei Membranventilen mit einer sehr engen Durchtrittsöffnung für den flüssigen Brennstoff bereits vor der ersten Inbetriebsetzung der mit dem Ventil ausgerüsteten Brennkraftmaschine ein flüssigkeitsdichter Sitz zwischen den beiden Ventileilen erzielt ist. Es braucht daher bei diesen Ventilen

\*) Von dem Patentsucher ist als der Erfinder angegeben worden:

*Philip Lane Scott in Chicago.*

nicht auf eine selbsttätige Abnutzung der betreffenden Ventiltteile während des Betriebes gewartet zu werden.

Zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung dient zweckmäßig eine Druckvorrichtung, die ständig mit dem anzupressenden und wieder zu lockernden Ventilkörper sowie mit dem Ventilgehäuse verbunden bleibt.

Hierdurch ist der weitere Vorteil erzielt, daß bei der Herstellung der Dichtung die besonderen Verhältnisse der Brennkraftmaschine, für welche das betreffende Ventil bestimmt ist, sehr genau berücksichtigt werden können, und daß jederzeit eine nachträgliche Wiederholung des Anpaßverfahrens ohne nennenswerte Betriebsstörung, z. B. Ausbau des Ventils, möglich ist.

In den Abbildungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Abb. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Ausbildungsform eines Einspritzventils. Abb. 2 ist der Grundriß einer Ventilscheibe. Abb. 3 stellt einen senkrechten Schnitt einer abgeänderten Form der Ventilplatte und Abb. 4 den Grundriß dieser Ventilplatte dar. Abb. 5 ist ein Querschnitt und Abb. 6 der Grundriß einer weiteren Ausführungsform.

Das Einspritzventil nach Abb. 1 ist mit einer Bohrung  $A^1$  versehen, die in ihrem oberen Teil  $A^2$  erweitert ist. Ein mit Gewinde versehenes Abschlußstück  $A^3$  ist in den erweiterten Teil  $A^2$  des Ventils eingeschraubt. Eine Bohrung  $A^4$  steht mit der Mittelbohrung  $A^1$  des Ventilkörpers und mit der Bohrung  $B^1$  des mit Gewinde versehenen Anschlußstückes  $B$  in Verbindung, das an die Brennstoffzuleitung anschließbar ist.

Eine mit einer Bohrung  $C^1$  versehene Ventilscheibe  $C$  ist mittels einer Überwurfmutter  $C^2$  am unteren Teil des Ventilkörpers  $A$  befestigt und von diesem durch eine Zwischenscheibe  $C^3$  in geringem Abstand gehalten.

Der Ventilschaft  $D$  ist an seinem oberen Ende mit Gewinde versehen und auf den größeren Teil  $D^1$  seiner Länge verjüngt. Der Ventilschaft ist mit einer verbreiterten Nadelspitze  $D^2$  versehen, die in die Bohrung  $C^1$  der Ventilscheibe  $C$  eingreift und sie abschließt, und mittels eines Einstell- und Tragteils  $E$  in bezug auf die Ventilscheibe einstellbar.

In Abb. 3 und 4 stellt  $F$  eine Federscheibe mit einer Öffnung  $F^1$  dar, in der ein mit einem Flansch  $F^2$  ausgerüsteter Ventilsitz  $F^3$  angeordnet ist. Zwischen Flansch und Ventilscheibe liegt eine Dichtungsscheibe  $F^4$ .

Bei der Ausführungsform nach Abb. 5 und 6 ist eine Federscheibe  $G$  mit Bohrungen  $G^1$  und  $G^2$  versehen. Der Ventiltteil  $G^3$  ist mit

zwei Nadelspitzen  $G^4$  und  $G^5$  ausgerüstet, die in die Bohrungen  $G^1$  und  $G^2$  eingreifen.

Die Erfindung ist auf die drei dargestellten Ausführungsformen des Ventils nicht beschränkt.

Diese Ventile dienen dazu, sehr kleine Mengen flüssigen Brennstoffs mit sehr hohem Druck in einen Maschinenzylinder einzuspritzen. Das Eigentümliche der Bauart besteht darin, daß die steife Federventilscheibe nur wenig unter dem Druck der Flüssigkeit nachgibt und sich unmittelbar nach dem Aufhören des Druckes wieder schließt, und zwar derart, daß ein Durchtropfen der Flüssigkeit bei geschlossenem Ventil ausgeschlossen ist. Die Berührungsfläche zwischen der Scheibe und dem Nadelventil ist nur sehr schmal, und es ist daher notwendig, daß Scheibe und Nadel vollkommen dicht aufeinanderliegen. Ein derartiges dichtes Zusammenpassen ist durch maschinelle Bearbeitung nicht erreichbar. Bei Herstellung auf maschinellem Wege kann nur eine annähernde Dichtung erzielt werden; die einzige Möglichkeit, einen gutdichtenden Sitz zu erzielen, besteht darin, die Teile genau aufeinander einzupassen. Dies wird erreicht, wenn die Ventilscheibe durch den Druck des Nadelventils durchgebogen wird und die beiden Teile so lange zusammengehalten werden, bis Nadel und Ventilscheibe gut aufeinanderpassen, so daß sie infolge gegenseitigen Druckes und gegenseitiger Abnutzung einen dichten Sitz aufeinander bilden. Zunächst geht die Abnutzung sehr schnell vor sich, weil der Rand der Bohrung noch scharf ist. Bald jedoch wird die Abnutzung so gering werden, daß sie vernachlässigt werden kann. Eine lange Gebrauchsdauer der Ventilscheibe ist dadurch sichergestellt, daß der durch die Abnutzung hergestellte Sitz immer breiter wird. Auf diese Weise erhalten die Sitzflächen keine größere Breite als die Abnutzung im Betriebe zuläßt. Es ist ferner erwünscht, die Sitzflächen so schmal wie möglich zu halten, um die Reibungsverluste zu verringern.

Das Verfahren zum Herstellen und Einpassen der Ventilscheiben wird wie folgt ausgeführt:

Die aus hartem Metall, beispielsweise Säge Stahl, hergestellte Ventilscheibe ist in der Mitte mit einem kleinen, eingestanzten oder gebohrten Loch versehen. Diese Scheibe wird in einem Ventilgehäuse gelagert und durch eine Überwurfkappe festgehalten. Eine Nadelspitze, die etwa das Loch dieser Scheibe ausfüllt, wird in die Mittelbohrung des Ventilkörpers fluchtrecht zu dem Loch der Ventilscheibe angebracht. Der Ventilschaft wird nun bewegt und dabei die Ventilnadel in das Loch der Ventilscheibe gepreßt. Die Form

der Ventilscheibe wird dabei etwas geändert, und das Loch in der Ventilscheibe sowie die mit ihm in Eingriff stehende Ventalnadel haben das Bestreben, sich einander anzupassen, so daß sie nach kurzer Zeit genau aufeinanderpassen. Die in dem Loch der Ventilscheibe ruhende Nadel verschließt das Ventil bei der weiteren Benutzung vollkommen und verhindert jeden Verlust von Brennstoff infolge von Undichtigkeit, es sei denn, daß die Ventilscheibe durch genügend hohen Druck von der Ventalnadel abgehoben wird. In gewissen Fällen kann dieses Verfahren dadurch abgekürzt werden, daß die Abnutzung des Ventilsitzes an der Ventilmündung in folgender Weise vorgearbeitet wird. Bevor das Ventil zusammengesetzt ist, wird in der gleichen Weise wie die Ventalnadel ein die gleiche Größe und gleiche Form besitzendes Werkzeug eingeführt. Unter Ausübung eines ausreichenden Druckes wird dann durch dieses Werkzeug an der Einspritzmündung eine Sitzfläche hergestellt. Die Nadel selbst bearbeitet den Ventilsitz fertig und stellt ihn so genau her, daß beim Zusammenbau des Ventils Nadel und Ventilsitz genau zusammenpassen. Die Arbeitsweise eines solchen Einspritzventils ist folgende:

Bei den verschiedenen Ventilausführungen wird der Brennstoff unter hohem Druck in die Mittelbohrung des Ventilgehäuses eingeführt und dem Ventilsitz zugeleitet. Bei der Ausführungsform nach Abb. 1 und 2 wird der Durchtritt des Brennstoffes durch die Bohrung der Ventilscheibe dadurch verhindert, daß die Ventalnadel die Ventilöffnung für gewöhnlich vollständig schließt. Wenn der Druck des Brennstoffes so stark wird, daß die Ränder der Ventilscheibe von der Nadelspitze abgebogen werden, entsteht eine genügend weite Öffnung zum Durchtritt des Brennstoffes, der nun in fein zerstäubter Form eingespritzt wird.

Bei der Ausführungsform nach Abb. 3 und 4 hat die Federscheibe einen besonderen, mit einer Bohrung versehenen Ventilsitz, jedoch ist die Wirkung die gleiche.

Auch bei der weiteren Abänderungsform nach Abb. 5 und 6 mit zwei Öffnungen und einer Doppelnadel ist der Vorgang der gleiche. Jede der beiden Nadelspitzen dringt in je eine

Öffnung ein und stellt auf diese Weise seinen Sitz selbst her. In allen Fällen hat der von dem flüssigen Brennstoff auf die Federscheibe ausgeübte Druck den gleichen Zweck, nämlich die Federscheibe durchzubiegen und einen kleinen Durchlaß zwischen Sitz und Nadel herzustellen, durch die die Flüssigkeit hindurchtreten kann.

Das Verfahren kann auch bei in eine Maschine eingebautem Ventil durchgeführt werden; in diesem Falle werden Ventilgehäuse mit Ventilscheibe und Nadel zusammengesetzt und in die Maschine eingebaut, wobei jedoch ihre Wirkungsweise zunächst nicht ganz zufriedenstellend ist. Mit der Zeit verbessert sich die Arbeitsweise, indem der Ventilsitz durch die Bewegung der Scheibe und unter Umständen auch durch die ausströmende Flüssigkeit eingeschliffen wird, bis das Nadelventil sich nach verhältnismäßig kurzer Zeit einen guten Sitz in der Ventilscheibe geschaffen hat. Sobald dies erfolgt ist, arbeitet das Federventil durchaus zufriedenstellend, da die Nadel sich auf den Sitz einarbeitet, gleichgültig, ob die Herstellung und das Einpassen der Sitzfläche außerhalb oder innerhalb der Maschine stattfindet.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Herstellung eines flüssigkeitsdichten Sitzes bei Einspritzventilen für Brennkraftmaschinen o. dgl., die aus einem kegelförmigen Ventilkörper bestehen, der in der Schließlage des Ventils auf dem scharfen Rand eines Ventilsitzkörpers aufsitzt, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper ( $D^2$ ) vor der ersten Inbetriebsetzung der mit dem Einspritzventil ausgerüsteten Brennkraftmaschine in der Achsenrichtung ohne Ausführung einer Drehbewegung auf die scharfe Kante des Ventilsitzkörpers mit einem solchen Druck gepreßt wird, daß sich die Kante und der Ventilkörper abdichtend aneinander anpassen.

2. Druckvorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie ständig mit dem anzupressenden und wieder zu lockernden Ventilkörper sowie mit dem Ventilgehäuse verbunden bleibt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

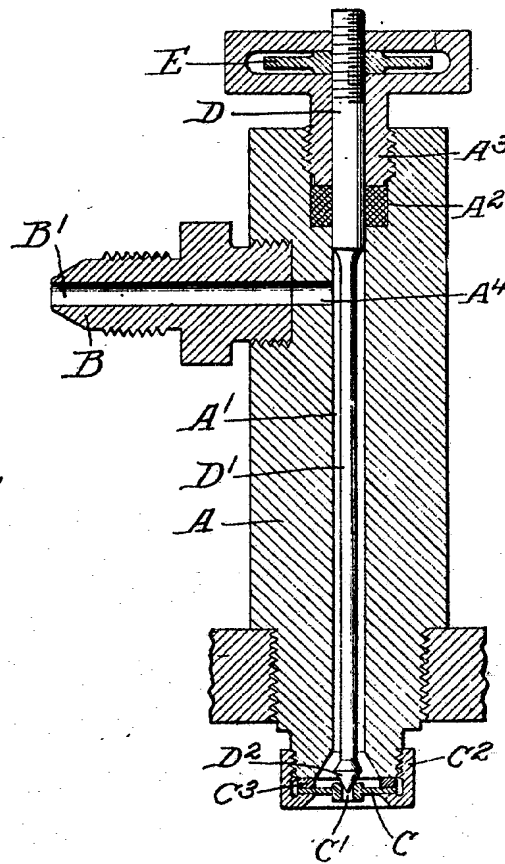


Fig. 2

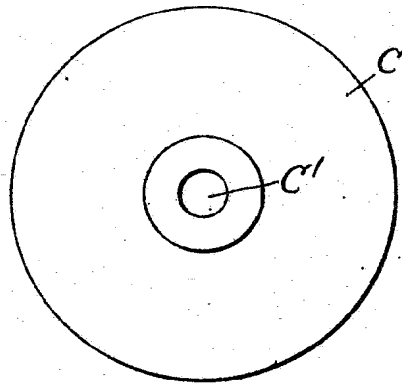


Fig. 3

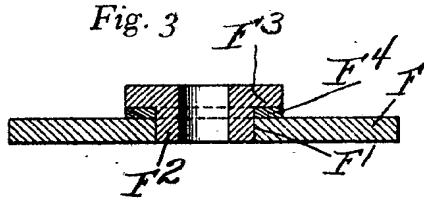


Fig. 4

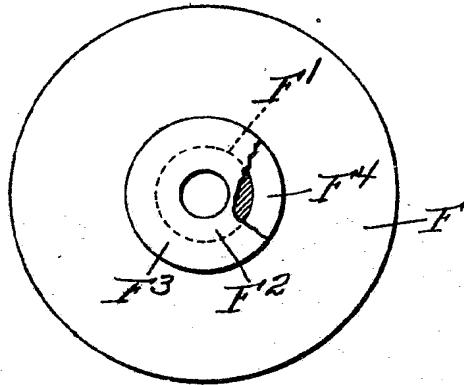


Fig. 5

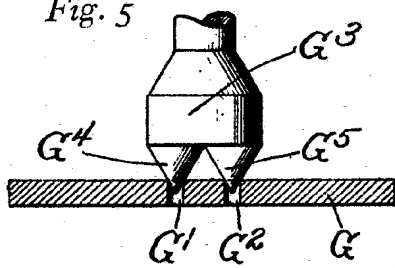


Fig. 6

